

PENGUNAAN BAHAN ASAS BESI TEMPATAN SEBAGAI BAHAN PEMBERAT DALAM LUMPUR PENGGERUDIAN

*Issham Ismail,
Ariff Othman,
Ahmad Kamal Idris,
Zulkefli Mohd Johan* dan Ha Kwong Tak**

*Jabatan Kejuruteraan Petroleum,
Fakulti Kej. Kimia dan Kej. Sumber Asli,
Universiti Teknologi Malaysia,
Jalan Semarak,
54100 Kuala Lumpur.*

Abstrak

Kertas kerja teknikal ini merumuskan hasil suatu kajian awal yang telah dilakukan ke atas bahan asas besi tempatan iaitu hematit dan ilmenit sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian.

Kajian ini melibatkan kerja-kerja di makmal. Setakat ini tumpuan hanya diberikan kepada sifat-sifat asas bendalir penggerudian apabila bahan asas besi tempatan tersebut digunakan sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian dasar minyak dan lumpur penggerudian dasar air. Kesesuaian kedua-dua bahan ini kemudiannya diuji dengan membandingkan sifat-sifat yang dihasilkannya terhadap sifat lumpur penggerudian piawai.

Keputusan awal menunjukkan ilmenit dan hematit berpotensi untuk menggantikan barit sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian. Ini jelas kelihatan yang beberapa sifat lumpur yang dihasilkan oleh ilmenit dan hematit berada dalam batas-batas yang dibenarkan.

PENGENALAN

Malaysia adalah merupakan sebuah negara yang kaya dengan sumber asli. Petroleum yang merupakan salah satu sumber asli utama, turut menyumbangkan sebahagian besar daripada pendapatan negara. Sebelum petroleum boleh dikeluarkan dari takungannya, sebuah telaga perlu digerudi terlebih dahulu bagi mewujudkan suatu conduit di antara takungan yang berada di perut bumi dengan permukaan. Semasa kerja-kerja penggerudian dilakukan, salah satu bahan yang biasa digunakan ialah lumpur penggerudian, yang mana fungsinya adalah untuk melaksanakan beberapa kerja penting seperti membersihkan lubang telaga dengan mengangkat rincisan ke permukaan, menyejukkan mata gerudi dan yang terpenting sekali ialah mengawal bendalir formasi supaya tidak mengalir masuk ke dalam lubang telaga yang sedang digerudi.

Tekanan yang dihasilkan setentang dengan formasi pengeluaran pada lazimnya bergantung kepada ketumpatan dan turus bendalir penggerudian yang berada dalam telaga. Tekanan ini mestilah lebih tinggi daripada tekanan formasi. Apabila berlaku kehilangan bendalir penggerudian kepada formasi, jika bendalir ini tidak diganti segera

* bekas pelajar UTM

dengan bendalir baru, maka tekanan hidrostatik pada permukaan formasi pengeluaran akan berkurangan dan ini boleh menyebabkan berlakunya tendangan (kemasukan bendalir formasi ke dalam lubang telaga). Fenomena ini jika tidak dapat dikawal dengan segera, maka ia boleh menyebabkan berlakunya letusan keluar dan ini boleh memusnahkan harta-benda, kemalangan/kehilangan jiwa dan pencemaran alam sekitar.

Untuk menghasilkan nilai tekanan yang dikehendaki pada kedudukan yang setentang dengan formasi pengeluaran, ia boleh dilakukan dengan menambahkan bahan pemberat ke dalam sistem lumpur penggerudian tersebut. Dalam hal ini, turus bendalir penggerudian dianggap tetap kerana ia bergantung kepada kedalaman telaga. Di dalam industri petroleum, bahan pemberat lazim yang digunakan ialah barit. Setakat ini, barit yang digunakan di dalam industri petroleum negara diperolehi dari syarikat tempatan.

Menurut Ahmad Badaruddin (Ahmad Badaruddin, 1984), penggunaan barit negara sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian adalah sekitar 20,000 tan setahun. Jumlah penggunaan ini akan terus meningkat dengan bertambahnya aktiviti penggerudian. Dengan disertai juga faktor simpanan barit yang semakin berkurangan, maka bekalan barit tempatan dijangka turut berkurangan pada masa akan datang. Sehubungan itu sebelum keadaan menjadi runcing, maka kita perlu suatu bahan alternatif yang boleh menggantikan barit sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian.

Antara bahan tempatan yang Jabatan Kejuruteraan Petroleum sedang kaji setakat ini ialah hematit (Hurbult, 1958) dan ilmenit (Blomberg et al, 1984). Hematit dan ilmenit adalah merupakan mineral asas besi. Kedua-dua bahan ini boleh didapati dengan banyaknya di Malaysia.

BAHAN DAN KAEDAH PENGUJIAN

Kajian awal ini semuanya melibatkan kerja-kerja di makmal. Pengujian yang dilakukan setakat ini adalah terdiri daripada sifat-sifat bendalir statik.

Pengujian sifat-sifat bendalir statik ini dilakukan dengan menggunakan peralatan *Rheometer*. Sifat-sifat sampel lumpur yang diuji termasuklah kelikatan plastik, kelikatan ketara, takat alah dan kekuatan gel. Ketumpatan lumpur diukur dengan menggunakan peralatan *penimbang lumpur*. Sementara kandungan pepejal pula disukat dengan menggunakan kaedah lazim (Gatlin, 1960).

Sebelum sampel ilmenit mentah digunakan, terlebih dahulu ia dikisar sehingga mencapai penentuan API yang diterbitkan untuk barit. Selepas itu, ia dicampurkan ke dalam lumpur dasar air sebelum pengujian dilakukan. Julat ketumpatan sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah di antara 12.0 ppg hingga 17.0 ppg dan pH sampel pula dikekalkan pada nilai 9.5 (Ahmad Kamal dan rakan-rakan, 1994).

Manakala untuk hematit mentah pula, sebelum digunakan, terlebih dahulu ia dikisar supaya mengikut penentuan yang diterbitkan oleh API untuk hematit. Berkenaan dengan barit, dua jenis sampel telah digunakan, sampel pertama saiz baritnya menepati penentuan API untuk barit dan untuk sampel kedua, saiz baritnya dikisar semula sehingga mencapai penentuan API bagi hematit. Sampel hematit dan barit ini kemudiannya dicampurkan secara berasingan ke dalam lumpur dasar minyak sebelum pengujian dilakukan. Julat ketumpatan sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah di antara 9.0 ppg hingga 12.0 ppg.

Semua pengujian dilakukan dengan menurut tatacara piawaian API.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Pada umumnya, keputusan kajian awal menunjukkan yang kedua-dua bahan asas besi ini berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian (Haaland dan Tuntland, 1981). Kenyataan ini disokong dengan jelas oleh Rajah 1 hingga Rajah 10.

Rajah 1 dan 2 menunjukkan hubungan ketumpatan lumpur dengan kandungan pepejal. Sampel lumpur penggerudian yang mengandungi hematit dan ilmenit didapati menghasilkan kandungan pepejal yang lebih rendah berbanding sampel lumpur barit. Fenomena ini berlaku kerana hematit dan ilmenit mempunyai graviti spesifik yang lebih tinggi berbanding graviti spesifik barit. Pada umumnya, lumpur penggerudian yang mempunyai kandungan pepejal yang rendah boleh meningkatkan prestasi penggerudian dan seterusnya mengurangkan masa penggerudian yang diperlukan.

Rajah 3 dan Rajah 4 menunjukkan hubungan ketumpatan lumpur dengan kelikatan ketara, yang mana lengkok kelikatan yang dihasilkan oleh sampel lumpur hematit dan sampel lumpur ilmenit adalah setanding dengan lengkok kelikatan yang dihasilkan oleh lumpur barit. Manakala Rajah 5 dan Rajah 6 pula menunjukkan hubungan ketumpatan lumpur dengan kelikatan plastik. Secara umumnya, pada ketumpatan yang rendah, kelikatan plastik bagi sampel lumpur hematit dan ilmenit adalah lebih tinggi daripada sampel lumpur barit. Tetapi keadaan sebaliknya berlaku pada ketumpatan tinggi, yang mana magnitud kelikatan plastik sampel barit adalah lebih tinggi daripada nilai yang dihasilkan oleh sampel lumpur hematit dan ilmenit. Fenomena ini mungkin disebabkan oleh faktor kandungan pepejal di dalam sampel itu sendiri. Apabila kandungan pepejal bertambah, maka pepejal yang terampai akan cenderung untuk bergeser di antara satu dengan lain dan seterusnya memberi kesan yang besar kepada kelikatan plastik.

Rajah 7 dan Rajah 8 menunjukkan hubungan ketumpatan lumpur dengan takat alah. Rajah 9 dan Rajah 10 pula mempamerkan hubungan ketumpatan lumpur dengan kekuatan gel. Takat alah ialah suatu pengukuran daya di antara pepejal yang terampai dalam lumpur yang sedang mengalir, dan kekuatan gel pula menunjukkan banyaknya penggelan yang dihasilkan apabila lumpur berada dalam keadaan pegun. Pada umumnya, takat alah dan kekuatan gel yang dihasilkan oleh sampel lumpur penggerudian yang mengandungi hematit dan ilmenit adalah lebih tinggi daripada nilai yang dihasilkan oleh sampel lumpur barit. Fenomena ini mungkin disebabkan oleh ciri-ciri hematit dan ilmenit itu sendiri yang merupakan mineral asas besi, lebih-lebih lagi ia perlu melalui suatu proses pengadukan terlebih dahulu (semasa hendak menyediakan sampel lumpur) sebelum dilakukan sebarang pengujian.

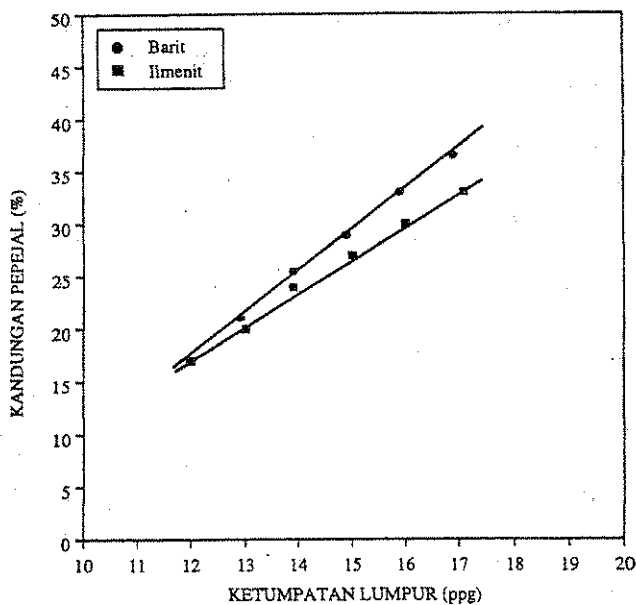
KESIMPULAN

Dengan berdasarkan kajian awal yang telah dilakukan ke atas hematit dan ilmenit tempatan, maka beberapa kesimpulan boleh dibuat:

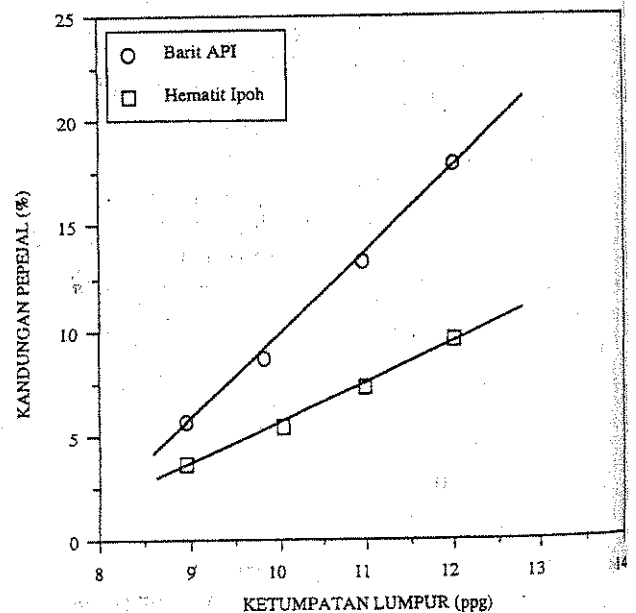
- o Hematit dan ilmenit tempatan mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan pemberat dalam lumpur penggerudian.
- o Sampel lumpur penggerudian yang mengandungi hematit atau ilmenit menghasilkan kandungan pepejal yang lebih rendah berbanding sampel lumpur barit. Kelebihan ini boleh membantu menjimatkan masa penggerudian.

Rujukan

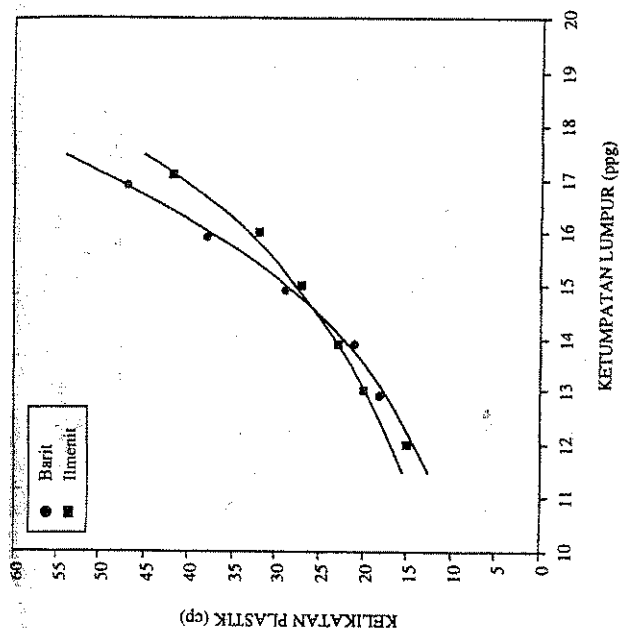
1. Ahmad Badaruddin, Komunikasi Secara Peribadi dengan Ha Kwong Tak, Mineral Processing Engineer, Malaysia Mining Corporation, Kuala Lumpur (1984).
2. Ahmad Kamal Idris, Issham Ismail, Ariff Othman dan Ha Kwong Tak : "The Use of Malaysia Ilmenite as Weighting Material in Drilling Mud," *Kertas-kerja ini telah dibentangkan di Persidangan Antarabangsa 'Recent Advances in Materials and Mineral Resources '94 (RAMM'94)' sempena Jubli Perak Universiti Sains Malaysia*, ParkRoyal Penang (Mei, 1994).
3. Blomberg, N.E. et. al. : "Evaluation of Ilmenite as Weighting Material in Drilling Fluids," *Society of Petroleum Technology* (June, 1984) 969-974.
4. Gatlin, C. : "Petroleum Engineering : Drilling and Well Completions," Prentice-Hall Inc., United States of America (1960) 70-93.
5. Haaland, E. dan Tuntland, O.B. : "Iron Oxide as Weighting Materials for Drilling Muds," *Journal of Gas* (August, 1981).
6. Hurbult, S. "Dana's Manual of Mineralogy," (1958).



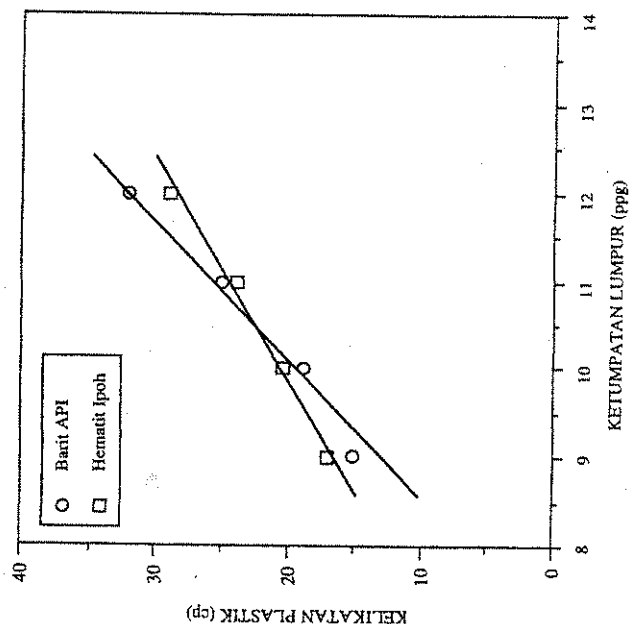
Rajah 1 : Kandungan pepejal melawan ketumpatan lumpur.



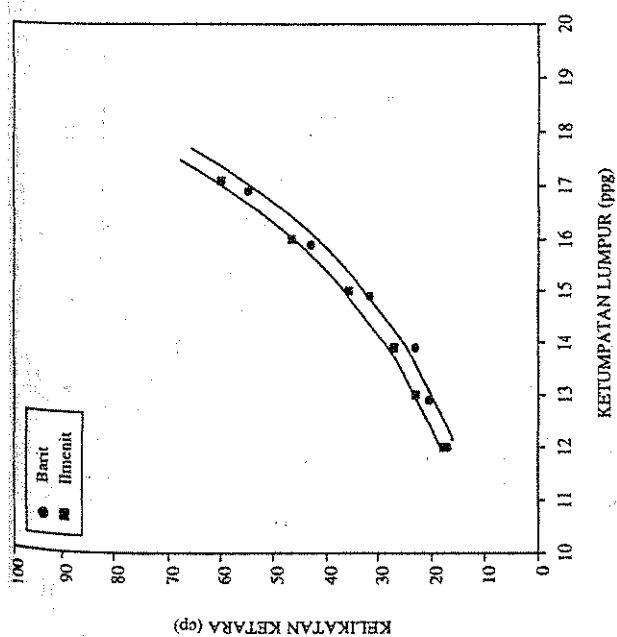
Rajah 2 : Kandungan pepejal melawan ketumpatan lumpur.



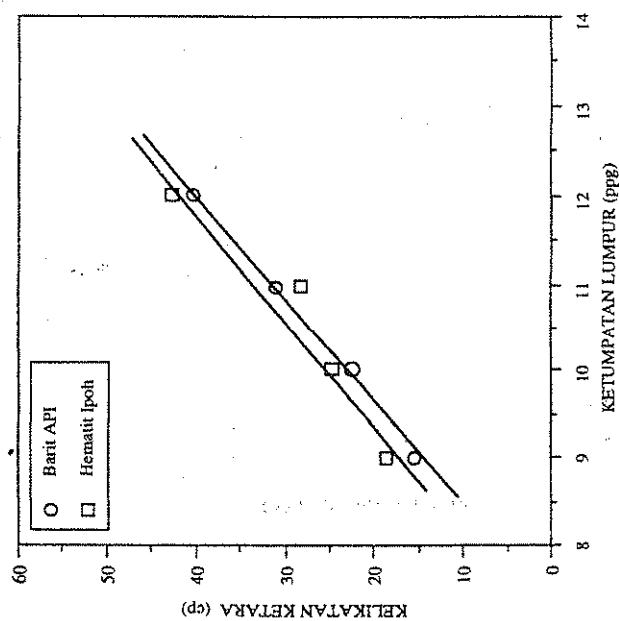
Rajah 5 : Kelikatan plastik melawan ketumpatan lumpur.



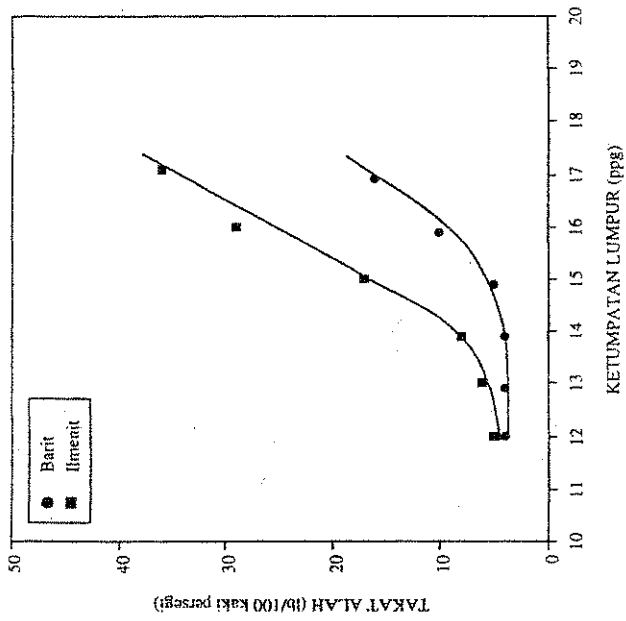
Rajah 6 : Kelikatan plastik melawan ketumpatan lumpur.



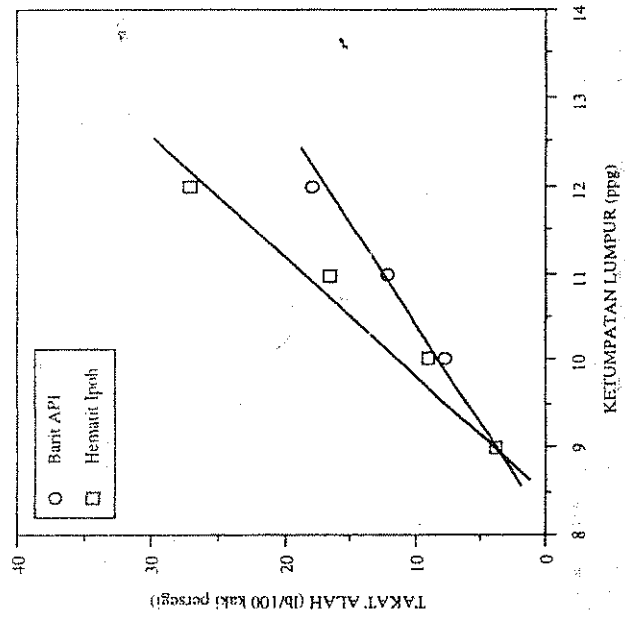
Rajah 3 : Kelikatan ketara melawan ketumpatan lumpur.



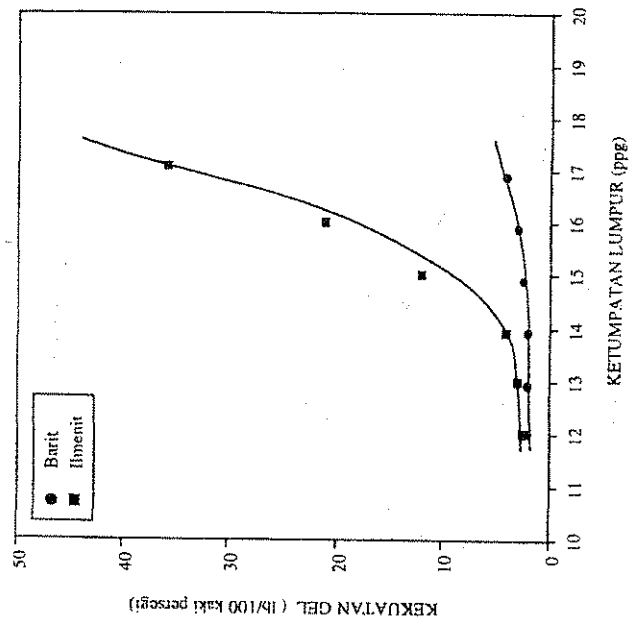
Rajah 4 : Kelikatan ketara melawan ketumpatan lumpur.



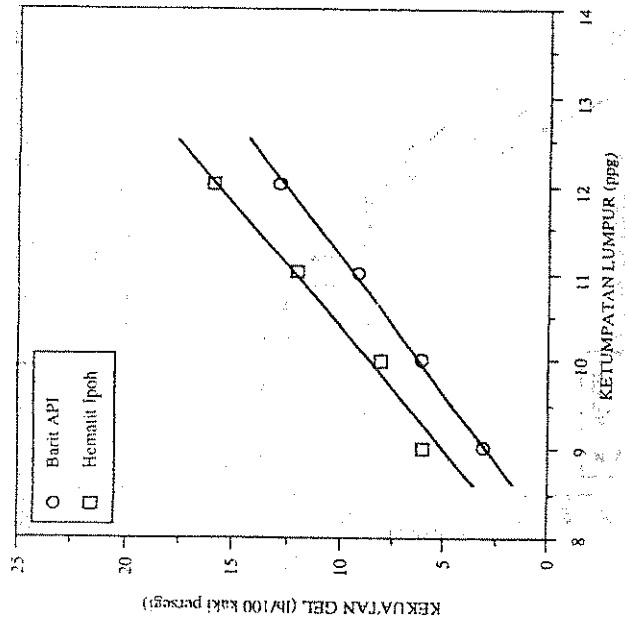
Rajah 7 : Takat alah melawan ketumpatan lumpur.



Rajah 8 : Takat alah melawan ketumpatan lumpur.



Rajah 9 : Kekuatan gel melawan ketumpatan lumpur.



Rajah 10 : Kekuatan gel melawan ketumpatan lumpur.